

2/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351: Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011719571 **Image available**
WPI Acc No: 1998-136481/ 199813
XRPX Acc No: N98-108305

Bump electrode unit for flip chip mounting of IC onto PCB - has main bump electrodes row inside mounting area near which bigger diameter auxiliary bump electrodes row formed on outer mounting area of IC chip are mounted to PCB through soldering

Patent Assignee: NIPPONDENSO CO LTD (NPDE)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10012620	A	19980116	JP 96166468	A	19960626	199813 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96166468 A 19960626

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10012620	A	9	H01L-021/321	

Abstract (Basic): JP 10012620 A

The bump electrode unit has a row of main bump electrodes (2a) on the inner mounting surface of an IC chip (1). Another row of auxiliary bump electrodes (2b) are formed on the outer peripheral mounting surface of the IC chip near the main bump electrodes.

The diameter of the auxiliary bump electrode is made bigger than the main bump electrode is mounted on a printed circuit board (4) through soldering (3).

ADVANTAGE - Improves junction life of IC chip. Reduces thermal stress.

Dwg.2/8

Title Terms: BUMP; ELECTRODE; UNIT; FLIP; CHIP; MOUNT; IC; PCB; MAIN; BUMP; ELECTRODE; ROW; MOUNT; AREA; DIAMETER; AUXILIARY; BUMP; ELECTRODE; ROW; FORMING; OUTER; MOUNT; AREA; IC; CHIP; MOUNT; PCB; THROUGH; SOLDER

Derwent Class: U11

International Patent Class (Main): H01L-021/321

International Patent Class (Additional): H01L-021/60

File Segment: EPI

2/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347: JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05729520 **Image available**
BUMP ELECTRODE FOR FLIP CHIP

PUB. NO.: 10-012620 A]
PUBLISHED: January 16, 1998 (19980116)
INVENTOR(s): WATANABE YUSUKE
MIZUNO HIROAKI
IDO KATSUHIRO

APPLICANT(s): DENSO CORP [000426] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 08-166468 [JP 96166468]

FILED: June 26, 1996 (19960626)

INTL CLASS: [6] H01L-021/321; H01L-021/60

JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bump electrode for flip chip having a structure that facilitates filling of resin between a chip and a board supporting a self-weight even where a chip size is large, and to improve

the life of connection of the bump electrode separated from the center of the chip.

SOLUTION: A bump electrode of a flip chip 1 mounted on the surface of a printed board with a solder bump is likely to be made fine as a chip size becomes large, and it is disposed on a mounting surface of the chip 1 in the form of a bump electrode line 2a for example. Herein, an auxiliary bump electrode line 2b having a larger diameter than that of the bump electrode is disposed on the outer periphery of the bump electrode line 2a to increase the amount of solder per 1 chip, and the life of a junction between the bump electrodes is improved owing to the diameter, made large sized, of the bump electrode separated from the center of the chip to which greater thermal stress is applied generally.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-12620

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 2 Q
21/60	3 1 1		21/60	3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-166468

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月26日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 渡辺 雄介

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 水野 裕朗

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 井土 克博

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

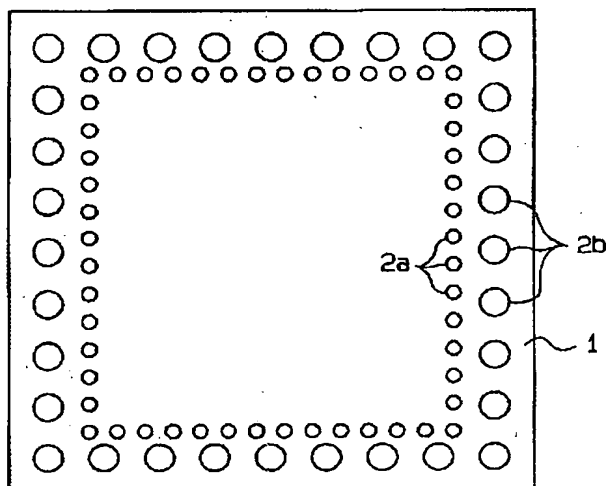
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 フリップチップ用バンパ電極

(57) 【要約】

【課題】 チップサイズが大型化される場合であれその自重を支えてチップ-基板間への樹脂の封入を容易ならしめる構造を有するフリップチップ用バンパ電極を提供する。併せて、チップ中心から離間されたバンパ電極の接合寿命を向上せしめる。

【解決手段】 プリント基板にはんだバンパにより表面実装されるフリップチップ1のバンパ電極は、チップサイズの大型化とともに微細化される傾向にあり、例えばバンパ電極列2aとして示される態様で同チップ1の実装面に配設される。ここでは例えば、該バンパ電極列2aの更に外周にそれらバンパ電極の径よりも大きな径を有する補助バンパ電極列2bを配設して1チップ当たりのはんだ量を増量せしめるとともに、一般にはより大きな熱応力が加わるチップ中心から離間されたバンパ電極についても、該大径化によりその接合寿命を向上せしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プリント基板上に表面実装されるフリップチップのポンプ電極において、同ポンプ電極としての総表面積を増大せしめる補助ポンプ電極を具えることを特徴とするフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項2】前記補助ポンプ電極は、チップの外周部若しくは外周の一部に、他の部分に配設されるポンプ電極の径よりも大径の電極として配設される請求項1記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項3】前記ポンプ電極は、チップの周方向に複数列配設され、前記大径の電極として配設される補助ポンプ電極は、該複数列配設されたポンプ電極列のうちの最外周部に配設されるポンプ電極の全て若しくは一部である請求項2記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項4】前記ポンプ電極は、チップの外周部に1列に配設され、前記大径の電極として配設される補助ポンプ電極は、このチップ外周部に配設されたポンプ電極列のうちの四隅に配設される4個である請求項2記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項5】前記大径の電極として配設される補助ポンプ電極は、他のポンプ電極の約2～10倍の径を有して配設される請求項2または3または4記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項6】前記補助ポンプ電極は、チップ実装面の空いている一部に集中的に若しくは分散して配設される請求項1記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項7】前記補助ポンプ電極は、チップ実装面の空いている全面に配設される請求項1記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【請求項8】前記補助ポンプ電極は、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁されたダミー電極として配設される請求項1～7の何れかに記載のフリップチップ用ポンプ電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プリント基板等に表面実装されるフリップチップIC（集積回路）のポンプ電極に関し、特に、自重の大きい大型フリップチップ用ポンプ電極として好適な電極構造の具現に関する。

【0002】

【従来の技術】ICやLSI（ラージスケールIC）などの半導体パッケージをプリント基板上に高密度に実装する技術としては、ワイヤボンディング、テープキャリアボンディング、或いはフリップチップボンディング等々が知られている。

【0003】特に、フリップチップボンディングによる表面実装は、微細なはんだパンプにより上記半導体パッケージを直接プリント基板上に接合する方法であるため

に、極めて高密度な実装を可能にする技術として近年注目を集めている。

【0004】図7に、こうしたフリップチップボンディングを実現するフリップチップICの実装面から見たポンプ電極構造についてその一例を示す。同図7に例示するフリップチップIC1は、そのチップサイズが3.68mm角、またその重量が17.2mgとなっており、実装時には、これを直径220μmの18個のポンプ電極2で支えるようになっている。

10 【0005】ここで因みに、上記ポンプ電極2の各々に対してほぼ半球状にはんだパンプが堆積形成されるとして、1ポンプ当たりのはんだ量を算出したところ、約 61×10^{-5} 立方μm（「 \sim 」はべき乗を表す）であった。すなわち、1チップ当たりのはんだ量に換算すると、約 1098×10^{-5} 立方μm（＝約 61×10^{-5} 立方μm \times 18ポンプ）となり、このはんだ量でフリップチップIC1全体を支えていることになる。そしてこの場合、同フリップチップIC1が基板に実装される際のチップー基板間距離は70～100μmとなる。この程度

20 のチップー基板間距離が確保できれば、それらチップー基板間の接合強度を維持するために樹脂を封入する場合でも、問題なく同チップー基板間に樹脂が入り込み、その接合強度も良好に維持される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで昨今は、電子製品の小型化、多機能化に伴い、1つのフリップチップICにより多くの素子が集積形成される傾向にある。そしてその結果、フリップチップIC自体はそのチップサイズが大型化されるとともに、そのポンプ電極も素子数の増加、並びにICチップの配線ルールの縮小化に伴って多端化される傾向にある。

【0007】特に近年は、チップサイズが10.0mm角、またその重量が135mgという、図7に例示したチップに比べて面積で7.38倍、重量では7.85倍に至る大型のフリップチップICが出現してきている。

【0008】しかしながら、こうした大型のフリップチップICを支えるポンプ電極は上述のように微細化の方向にあり、例えばその直径が80μmであったとすると、該1ポンプ当たりのはんだ量は、これも上述のようにほぼ半球状に堆積形成されるとして、約 1.91×10^{-5} 立方μmとなる。この場合、たとえ100個のポンプ電極が同フリップチップICに形成されるとしても、1チップ当たりのはんだ量は約 191×10^{-5} 立方μmであり、図7に例示したチップに比べると1/5.75程度でしかない。因みに、上記 1098×10^{-5} 立方μmといったはんだ量は同図7に例示したチップを支える上で必要十分なはんだ量であるとする

40 と、重量比で7.85倍ある該10.0mm角のフリップチップICを支えるために必要とされるはんだ量は 8619×10^{-5} 立方μmであり、この約 191×10^{-5}

50

3

立方 μm といったはんだ量は、当該10.0mm角のフリップチップICを支えるはんだ量としてはかなり不足していることが判る。同チップをそのまま基板に実装した場合、そのチップ-基板間距離は40 μm と、極端に狭くなってしまふ。図8に、図7に例示したフリップチップICとこの10.0mm角のフリップチップICとを対比して、それぞれ基板への実装態様を模式的に示す。

【0009】すなわち、図7に例示した3.68mm角のフリップチップICの場合には、パンプ電極2に堆積形成したはんだパンプ3のリフローによってチップ1を基板4に実装する際、はんだパンプ3の表面張力により、図8(a)に示される態様で、チップ1の自重に抗し十分なチップ-基板間距離が確保されるようになる。なおこのときのチップ-基板間距離が70~100 μm であり、その後、それらチップ-基板間の接合強度を維持するために樹脂を封入する場合でも、問題なく同チップ-基板間に樹脂が入り込むようになることは上述した通りである。

【0010】これに対し、上記10.0mm角のフリップチップICの場合には、同じくパンプ電極2に堆積形成したはんだパンプ3のリフローによってチップ1を基板4に実装する際、はんだパンプ3の表面張力ではチップ1の自重を支えきれず、同図8(b)に示される態様でチップ-基板間距離が異常に狭くなってしまふ。このときのチップ-基板間距離は上述のように40 μm 程度であるが、このようなチップ-基板間距離では、その後、それらチップ-基板間の接合強度を維持するために樹脂を封入しようとしても樹脂が入り込まないといった問題が生じる。

【0011】そこで次に、同10.0mm角のフリップチップICに例えば直径130 μm のパンプ電極を採用することを考える。この場合、同パンプ電極の1パンプ当たりのはんだ量は、上記同様に算出して約 5.75×10^{-5} 立方 μm であり、これを100パンプ設けるとすると、1チップ当たりのはんだ量は約 5.75×10^{-5} 立方 μm となる。これでも、図7に例示したチップの約 1.098×10^{-5} 立方 μm といったはんだ量に比べると、1/1.91としかならず、同10.0mm角のフリップチップICを支えるために必要とされるはんだ量が 8.619×10^{-5} 立方 μm であることを考えると、この約 5.75×10^{-5} 立方 μm といったはんだ量でもなお、上記樹脂が問題なく入り込める程度のチップ-基板間距離を確保して該10.0mm角のフリップチップICを実装しうるはんだ量としては不足していることが判る。

【0012】このように、10.0mm角といった大型フリップチップICともなると、同チップのパンプ電極としてたとえ100個の電極が配設されるとしても、それら各電極のサイズが直径80~130 μm 程度では、チップ-基板間に樹脂が問題なく入り込める程度に同チ

4

ップを浮かすことはできない。

【0013】もともと、この10.0mm角のフリップチップICであれ、そのチップ厚を現状の約1/15程度とすれば、上記直径130 μm のパンプ電極100個でもその自重を支えることができるようになると考えられるが、これではチップ自身の強度が維持できなくなり、また、チップの研磨によってこうしたチップ厚への加工が可能であったとしても、チップを研磨するためには余分の工数がかかり、またひいてはチップコストの上昇やチップ製造のためのリードタイムの延長等を招き、現実的ではない。

【0014】一方、このようなフリップチップICの実装に際しては、それらチップと基板との間に樹脂を封入することに代えて、いわゆるゲル封止を行うこともある。該ゲル封止によれば、上記樹脂が入り込めるだけのチップ-基板間距離を確保する必要もなくなる。

【0015】しかし、同ゲル封止の場合には、それらチップと基板との接合がはんだパンプのみでの接合となるため、上述のようにチップ-基板間距離が極端に狭くなる場合には、当該接合部分の熱応力の増大を招き、ひいては同接合部分を断線に至らしめるなど、その接合寿命を大きく阻害する要因となる。

【0016】しかも、上記10.0mm角といった大型のフリップチップICともなると、こうした熱応力による歪み度合いも更に助長されることとなり、その接合寿命も、図7に例示した3.68mm角のフリップチップICに比べて約1/8に低下することが、発明者等によるFEM解析によって明らかになっている。

【0017】すなわち、このFEM解析の結果、図7に例示した3.68mm角のフリップチップICの場合にはミーゼス歪み値が2.39%であったのに対し、10.0mm角のフリップチップICの場合には同ミーゼス歪み値が8.29%となった(Coffin-Manson則に則りミーゼス歪みから寿命を推定)。

【0018】また因みに、図7に例示したチップのようなパンプ電極(配列)構造を有するチップについて上記熱応力に基づく耐久試験を行ったところ、チップ中心から最も離れたパンプ電極、すなわちチップの四隅のパンプ電極のうちの何れかの電極から先に破壊(断線)に至り、次に、その隣のパンプ電極が破壊(断線)に至ることが判った。そして、このようなチップ中心から離れたパンプ電極の破壊現象も、チップサイズが大型化されるほど、またパンプ電極が微細化されるほど顕著となる。

【0019】何れにしろ、こうしてチップサイズが大型化され、またそれに伴ってパンプ電極が微細化されることにより、

(1)はんだリフローによるチップの実装に際し、はんだパンプの表面張力ではチップの自重を支えきれなくなり、チップ-基板間距離が極端に狭くなってしまふ。そしてこのため、それらチップ-基板間の接合強度を維持

10

20

30

40

50

するために樹脂を封入しようとしても樹脂が入り込まなくなる。

(2) また、このような封入樹脂を用いないゲル封止を行うこともできるが、この場合にはそれらチップと基板との接合がはんだバンプのみでの接合となる。そしてこの場合も、チップ-基板間距離が極端に狭い場合には、当該接合部分の熱応力の増大を招き、ひいては同接合部分を断線に至らしめるなど、その接合寿命を大きく阻害する。

(3) また、こうした熱応力は一般に、チップ中心から離れたバンプ電極ほど大きく加わり、同チップ中心から離れたバンプ電極から先に破壊(断線)に至ることとなるが、このような破壊現象も、チップサイズが大型化されるほど、またバンプ電極が微細化されるほど顕著となる。等々、多くの問題を抱えることとなっている。

【0020】この発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、チップサイズが大型化される場合において、その自重を好適に支えて、上記チップ-基板間への樹脂の封入を容易ならしめる構造を有するフリップチップ用バンプ電極を提供することを目的とする。

【0021】またこの発明は併せて、チップ中心から離間されたバンプ電極であってもその接合寿命を好適に向上せしめる構造を有するフリップチップ用バンプ電極を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】こうした目的を達成するため、この発明では、請求項1に記載のように、

・上記プリント基板上に表面実装されるフリップチップのバンプ電極として、その総表面積を増大せしめる補助バンプ電極を具える。といった電極構造を採用する。

【0023】フリップチップ用バンプ電極としてのこうした電極構造によれば、前記はんだバンプ等の導電性バンプが施される面積が増大され、ひいては1チップ当たりの同バンプ量も好適に増量されることとなる。

【0024】すなわち、前記10.0mm角フリップチップIC等の大型フリップチップであれ、そのバンプ電極としてこのような電極構造が採用されることにより、上記増量されるバンプによってそのリフローの際の表面張力も確実に増大され、その後、チップ-基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

【0025】また、請求項2記載の発明によるように、
・前記補助バンプ電極は、チップの外周部若しくは外周の一部に、他の部分に配設されるバンプ電極の径よりも大径の電極として配設される。といった構造によれば、該大径の電極として配設される補助バンプ電極を通じて上記1チップ当たりのバンプ量が好適に増量されるとともに、一般にはより大きな熱応力が加わるチップ中心から離間されたバンプ電極であっても、該大径化によりその接合寿命が好適に向上されるようになる。

【0026】なお、このような補助バンプ電極としてより具体的には、例えば請求項3記載の発明によるように、

・バンプ電極をチップの周方向に複数列配設し、同大径の電極として配設される補助バンプ電極を、該複数列配設されたバンプ電極列のうちの最外周部に配設されるバンプ電極の全て若しくは一部とする。といった電極構造、或いは請求項4記載の発明によるように、

・バンプ電極をチップの外周部に1列に配設し、同大径の電極として配設される補助バンプ電極を、このチップ外周部に配設されたバンプ電極列のうちの四隅に配設される4個とする。といった電極構造が挙げられる。

【0027】これら電極構造の何れによっても、同大径の電極として配設される補助バンプ電極を通じて上記1チップ当たりのバンプ量を好適に増量せしめ、且つ、チップ中心から離間されて配設されるバンプ電極の接合寿命を的確に向上せしめることができるようになる。

【0028】また、補助バンプ電極としてこれら大径の電極を採用する場合には、請求項5記載の発明によるように、

・前記大径の電極として配設される補助バンプ電極は、他のバンプ電極の約2~10倍の径を有して配設される。といった構造が、上述した1チップ当たりのバンプ量を好適に増量せしめ、且つチップ中心から離間されて配設されるバンプ電極の接合寿命を向上せしめる上で必要十分であることが発明者等によって確認されている。

【0029】一方、上記補助バンプ電極は、これが必ずしも大径のバンプ電極ではなくともバンプ電極全体としての総表面積を増大せしめることはできる。例えば、請求項6記載の発明によるように、

・前記補助バンプ電極は、チップ実装面の空いている一部に集中的に若しくは分散して配設される。といった電極構造、或いは請求項7記載の発明によるように、

・前記補助バンプ電極は、チップ実装面の空いている全面に配設される。といった電極構造によっても、前記はんだバンプ等の導電性バンプが施される面積は増大され、ひいては1チップ当たりのバンプ量も増量されるようになる。

【0030】すなわち、これら請求項6或いは7記載の発明のバンプ電極構造によっても、この増量されるバンプによってそのリフローの際の表面張力を確実に増大させることができ、その後、チップ-基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

【0031】また特に、チップ実装面の全面にバンプ電極が配設されることとなる上記請求項7記載の発明の電極構造によれば、熱応力もそれら各バンプ電極に好適に分散され、チップ中心から離間されて配設されるバンプ電極であれ、その接合寿命は自ずと向上されるものと考えられる。

【0032】そして、請求項8記載の発明によるように、

・前記補助パンプ電極は、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁された、すなわち実装のためだけのダミー電極として配設される。といった電極構造によれば、それら補助パンプ電極に対応する基板側の電極（ランド）の配設を積極的に割愛することができ、ひいては同補助パンプ電極を有しない従来のチップ並びにそのパンプ電極用に予め設計され、製造されている既存のプリント基板をそのまま使用することができることもなる。

【0033】もっとも、補助パンプ電極をこのようなダミー電極として配設する場合であれ、基板側にもその対応するダミーランドを設けておくことで、チップー基板間の接合強度を更に高めることができるようになることは言うまでもない。

【0034】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）図1及び図2に、この発明にかかるフリップチップ用パンプ電極についてその第1の実施形態を示す。

【0035】この実施形態のパンプ電極は、配設対象となるフリップチップICとして前記10.0mm角といった大型のフリップチップを想定しており、このような大型フリップチップに採用して好適なパンプ電極として構成されている。

【0036】以下、図1及び図2を参照して、同第1の実施形態にかかるフリップチップ用パンプ電極の電極構造について詳述する。図1に示されるように、この実施形態にあつては、フリップチップ1の実装面に2列のパンプ電極列2a及び2bをその周方向に沿って配設するパンプ電極構造を採用している。

【0037】ここで、パンプ電極列2aは、いわば主パンプ電極として、チップ1の大型化に伴い微細化された多数の信号電極によって構成されており、また、パンプ電極列2bは、それら主パンプ電極に対する補助パンプ電極として、同図1に示されるように、パンプ電極列2aを構成するパンプ電極の径よりも大径のパンプ電極によって構成されている。

【0038】すなわち、上記パンプ電極列2aを構成する主パンプ電極に、例えば前述した直径80～130 μ m程度の微細化されたパンプ電極を採用する場合であれ、上記パンプ電極列2bを構成する補助パンプ電極として例えば直径500～800 μ mといった大径のパンプ電極を採用することで、それらパンプ電極としての総面積を増大できるようにしている。

【0039】このため、同実施形態のパンプ電極構造によれば、それらパンプ電極の配設数にもよるものの、1チップ当たりのはんだ量を容易に増量することができるようになり、その総はんだ量を前述した8619 \times 10⁻⁵立方 μ m以上とすることで、10.0mm角といった

大型のフリップチップであれ、その実装後、チップー基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

【0040】図2は、同実施形態によるこうしたパンプ電極の断面構造を模式的に示したものである。上記パンプ電極列2bを構成する大径の補助パンプ電極を追加配設したことはんだパンプ3のはんだ量が大幅に増量され、ひいてはそのリフローの際の表面張力も確実に増大されてチップ1とプリント基板4との距離を好適に保てるようになることが、この図2によっても明らかである。

【0041】また、10.0mm角フリップチップICに同第1の実施形態にかかるパンプ電極構造を採用したのについてFEM解析を行ったところ、次のような結果を得ることができた。

【0042】すなわち、上記パンプ電極列2bを構成する補助パンプ電極を設けなかったときのミーゼス歪み値が8.79%であつたのに対し、該補助パンプ電極からなる電極列2bを設けたことにより、同ミーゼス歪み値が5.79%に低減された。補助パンプ電極を設けたことにより、それらパンプ電極の接合寿命が1.59倍ほど向上されたことになる。

【0043】以上説明したように、同第1の実施形態にかかるパンプ電極構造によれば、

（イ）はんだパンプ3の施される面積が好適に増大され、ひいては1チップ当たりのはんだ量も的確に増量される。すなわち、該増量されるはんだによってそのリフローの際の表面張力も確実に増大され、たとえ10.0mm角等の大型フリップチップであれ、その後チップー基板間に樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

（ロ）一般にはより大きな熱応力が加わるチップ中心から離間されたパンプ電極であっても、上記大径の電極として配設される補助パンプ電極により、その接合寿命が好適に向上されるようになる。等々、極めて優れた効果が奏せられるようになる。

【0044】なお、上記補助パンプ電極としての電極径はその配設数にもより、上記500～800 μ mといった値に限られることなく任意である。一般に、主パンプ電極の電極径が例えば直径80～220 μ mの範囲で選ばれるものとすれば、該補助パンプ電極の電極径についてはこれを、その約2～10倍程度に選んでおくことが1チップ当たりのはんだ量の増量を容易とする上で望ましい。

【0045】また、上記補助パンプ電極については、これを主パンプ電極と同様、電気的に意味のある電極、すなわちチップ内の素子端子と電気的に接続される電極として配設することも勿論可能であるが、他に例えば、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁された電極、すなわち実装のためだけのダミー電極として配設することもで

きる。

【0046】因みに、同補助パンプ電極をこのようなダミー電極として配設することとすれば、それら補助パンプ電極に対応する基板側の電極（ランド）の配設を積極的に割愛することができ、ひいては同補助パンプ電極を有しない従来のチップ並びにそのパンプ電極用に予め設計され、製造されている既存のプリント基板をそのまま使用することができるようになる。

【0047】もっとも、補助パンプ電極をこのようなダミー電極として配設する場合であれ、基板側にもその対応するダミーランドを設けておくことで、チップー基板間の接合強度を更に高めることができるようになることは云うまでもない。

【0048】また、同第1の実施形態にあつては、チップ1の最外周部に配設されるパンプ電極列2bの全てを上記大径の補助パンプ電極とした。しかし、チップー基板間に樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことのできるはんだ量が確保されさえすれば、この大径の補助パンプ電極として配設する電極は、例えば四隅の電極等、その一部の電極であってもよい。併せて、各パンプ電極の配列数も、例示した2列に限られることなく任意である。

【0049】（第2実施形態）図3及び図4に、この発明にかかるフリップチップ用パンプ電極についてその第2の実施形態を示す。

【0050】この実施形態のパンプ電極も、配設対象となるフリップチップ1Cとして前記10.0mm角といった大型のフリップチップを想定しており、このような大型フリップチップに採用して好適なパンプ電極として構成されている。

【0051】以下、図3及び図4を参照して、同第2の実施形態にかかるフリップチップ用パンプ電極の電極構造について詳述する。図3に示されるように、この実施形態にあつては、フリップチップ1の実装面外周部に1列に配設されるパンプ電極2のうちの四隅の電極をそれらパンプ電極2の径よりも大径の補助パンプ電極2'としている。

【0052】そしてここでも、上記パンプ電極（列）2を構成するいわば主パンプ電極に、例えば前述した直径80～130 μ m程度の微細化されたパンプ電極を採用する場合であれ、上記補助パンプ電極2'として、例えば直径500～800 μ mといった大径のパンプ電極を採用することで、それらパンプ電極としての総面積を増大できるようにしている。

【0053】このため、同実施形態のパンプ電極構造によっても、上記パンプ電極2の配設数にもよるものの、1チップ当たりのはんだ量を容易に増量することができるようになり、その総はんだ量を前述した8619 \times 10⁵立方 μ m以上とすることで、10.0mm角といった大型のフリップチップであれ、その実装後、チップー

基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

【0054】図4は、同実施形態によるこうしたパンプ電極の断面構造を模式的に示したものである。上記大径の補助パンプ電極2'を追加配設したことではんだパンプ3のはんだ量が大幅に増量され、ひいてはそのリフローの際の表面張力も確実に増大されてチップ1とプリント基板4との距離を好適に保てるようになることが、この図4によっても明らかである。

【0055】一方、チップの外周部にパンプ電極が1列に配設されている場合、耐久試験によって、チップ中心から最も離れたパンプ電極、すなわちチップの四隅のパンプ電極のうちの何れかの電極から先に破壊（断線）に至り、次に、その隣のパンプ電極が破壊（断線）に至る。といった結果が得られていることは前述した通りである。

【0056】この点、同第2の実施形態にかかるパンプ電極構造によれば、この破壊に至り易い四隅のパンプ電極として上記大径の補助パンプ電極2'を採用していることから、その接合寿命も確実に向上されるようになる。

【0057】また、同耐久試験の結果に鑑みれば、これら四隅の補助パンプ電極2'が破壊に至らない限り、それらの隣のパンプ電極2も破壊には至らないものと考えられる。

【0058】以上説明したように、同第2の実施形態にかかるパンプ電極構造によっても、先の第1の実施形態にかかるパンプ電極構造と同様、

（イ）はんだパンプ3の施される面積が好適に増大され、ひいては1チップ当たりのはんだ量も的確に増量される。すなわち、該増量されるはんだによってそのリフローの際の表面張力も確実に増大され、たとえ10.0mm角等の大型フリップチップであれ、その後チップー基板間に樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

（ロ）一般にはより大きな熱応力が加わるチップ中心から離間されたパンプ電極であっても、上記大径の電極として配設される補助パンプ電極により、その接合寿命が好適に向上されるようになる。といった、優れた効果が奏せられるようになる。

【0059】なお、上記補助パンプ電極2'としての電極径も、上記500～800 μ mといった値に限られることなく任意である。前述のように、主パンプ電極の電極径が例えば直径80～220 μ mの範囲で選ばれるものとすれば、該補助パンプ電極2'の電極径についてもこれを、その約2～10倍程度に選んでおくことが1チップ当たりのはんだ量の増量を容易とする上で望ましい。

【0060】また、上記補助パンプ電極2'についてもこれを、電気的に意味のある電極、すなわちチップ内の

素子端子と電気的に接続される電極として以外に、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁された電極、すなわち実装のためだけのダミー電極として配設することができる。

【0061】そしてこの場合には、

・それら補助パンプ電極2'に対応する基板側のランドの配設を積極的に割愛することができ、ひいては同補助パンプ電極を有しない従来のチップ並びにそのパンプ電極用に予め設計され、製造されている既存のプリント基板をそのまま使用することができるようになる。

・或いは、補助パンプ電極2'をこのようなダミー電極として配設する場合であれ、基板側にもその対応するダミーランドを設けておくことで、チップー基板間の接合強度を更に高めることができるようになる。等々、の融通が利くようになることは先の第1の実施形態に関して既述した通りである。

【0062】(第3実施形態)上記第1及び第2の実施形態にあつては何れも、大径の補助パンプ電極を導入することによってパンプ電極全体としての総面積を増大せしめることとした。しかし、必ずしも大径の補助パンプ電極を用いずとも同パンプ電極全体としての総面積を増大せしめることはできる。

【0063】図5に、この発明にかかるフリップチップ用パンプ電極の第3の実施形態として、こうした大径の補助パンプ電極を用いずにパンプ電極全体としての総面積を増大せしめることのできる電極構造についてその一例を示す。

【0064】すなわちこの第3の実施形態にあつては、同図5に示されるように、主パンプ電極としてチップ1の実装面外周部に配設されているパンプ電極列2aに加え、同チップ1の空いている中心部に集中的に補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bを配設することで、それらパンプ電極全体としての総面積を増大するようにしている。

【0065】したがって、同第3の実施形態のパンプ電極構造によっても、それらパンプ電極の配設数によるとはいえ、1チップ当たりのはんだ量を容易に増量することができるようになり、その総はんだ量を前述した 8619×10^5 立方 μm 以上とすることで、10.0mm角といった大型のフリップチップであれ、その実装後チップー基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことはできるようになる。

【0066】なお、同第3の実施形態にあつても、上記補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bについてはこれを、電気的に意味のある電極、すなわちチップ内の素子端子と電気的に接続される電極として以外に、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁された電極、すなわち実装のためだけのダミー電極として配設することができる。

【0067】そしてこの場合、

・それら補助パンプ電極に対応する基板側のランドの配設を積極的に割愛することができ、ひいては同補助パンプ電極を有しない従来のチップ並びにそのパンプ電極用に予め設計され、製造されている既存のプリント基板をそのまま使用することができるようになる。

・或いは、補助パンプ電極をこのようなダミー電極として配設する場合であれ、基板側にもその対応するダミーランドを設けておくことで、チップー基板間の接合強度を更に高めることができるようになる。等々、の融通が利くようになることも、これまでの実施形態と同様である。

【0068】また、同第3の実施形態にあつては、上記補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bをチップ1の中心部に集中的に配設することとしたが、それら配設態様は任意である。すなわち、チップ1の実装面の空いている部分であれば、中心部に限らず、また適宜に分散させるなどして、同補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bを配設することができる。

【0069】(第4実施形態)図6に、この発明にかかるフリップチップ用パンプ電極の第4の実施形態として、上記第3の実施形態と同様、大径の補助パンプ電極を用いずにパンプ電極全体としての総面積を増大せしめることのできる電極構造について、更に別の例を示す。

【0070】すなわちこの第4の実施形態にあつては、同図6に示されるように、例えば主パンプ電極としてチップ1の実装面外周部に配設されているパンプ電極列2aに加え、同チップ1の空いている部分全てに補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bを配設することで、それらパンプ電極全体としての総面積を増大するようにしている。

【0071】したがって、同第4の実施形態のパンプ電極構造によっても、1チップ当たりのはんだ量を容易に増量することができるようになり、その総はんだ量を前述した 8619×10^5 立方 μm 以上とすることで、10.0mm角といった大型のフリップチップであれ、その実装後チップー基板間に前記樹脂を封入することができる程度に同チップを浮かすことができるようになる。

【0072】しかも、同第4の実施形態の場合、チップ1の実装面全面にパンプ電極が配設されることとなるため、熱応力もそれら各パンプ電極に好適に分散され、チップ中心から離間されて配設されるパンプ電極であれ、その接合寿命は自ずと向上されるものと考えられる。

【0073】なお、同第4の実施形態にあつても、上記補助パンプ電極としてのパンプ電極列2bについてはこれを、電気的に意味のある電極、すなわちチップ内の素子端子と電気的に接続される電極として以外に、チップ内の素子端子とは電気的に絶縁された電極、すなわち実装のためだけのダミー電極として配設することができる。

【0074】そしてこの場合、

13

・それら補助パンプ電極に対応する基板側のランドの配設を積極的に割愛することができ、ひいては同補助パンプ電極を有しない従来のチップ並びにそのパンプ電極用に予め設計され、製造されている既存のプリント基板をそのまま使用することができるようになる。

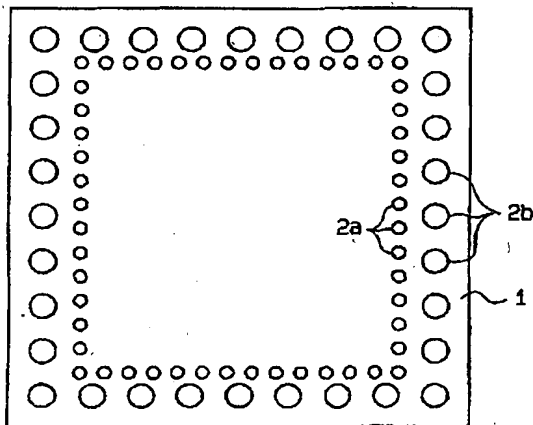
・或いは、補助パンプ電極をこのようなダミー電極として配設する場合であれ、基板側にもその対応するダミーランドを設けておくことで、チップ-基板間の接合強度を更に高めることができるようになる。等々、の融通が利くようになることも、これまでの実施形態と同様である。

【0075】ところで、以上の第1～第4の実施形態にあっては何れも、パンプ材料としてはんだパンプを用いることとしたが、導電性パンプでさえあれば該はんだパンプに限らない任意のパンプ材料を用いることができることは言うまでもない。

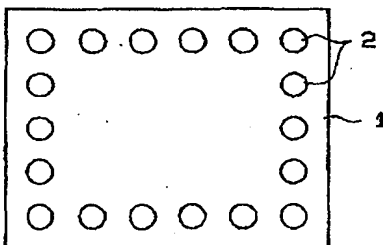
【0076】また、フリップチップやパンプ電極として使用する材料も任意であるが、これらフリップチップ材料及びパンプ電極材料としては互いに線膨張率の近似した材料が用いられることが前記熱応力による影響を最小限に抑える上で望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図7】



14

【図1】本発明のフリップチップ用パンプ電極の第1実施形態を示す平面図。

【図2】同第1実施形態のパンプ電極の断面構造を模式的に示す断面図。

【図3】本発明のフリップチップ用パンプ電極の第2実施形態を示す平面図。

【図4】同第2実施形態のパンプ電極の断面構造を模式的に示す断面図。

【図5】本発明のフリップチップ用パンプ電極の第3実施形態を示す平面図。

【図6】本発明のフリップチップ用パンプ電極の第4実施形態を示す平面図。

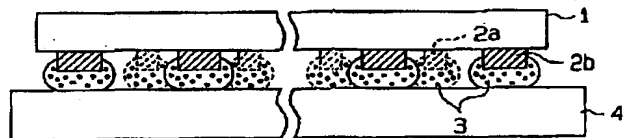
【図7】従来のフリップチップ用パンプ電極の一例を示す平面図。

【図8】従来の通常のフリップチップと大型フリップチップとの実装態様の違いを対比して示す断面図。

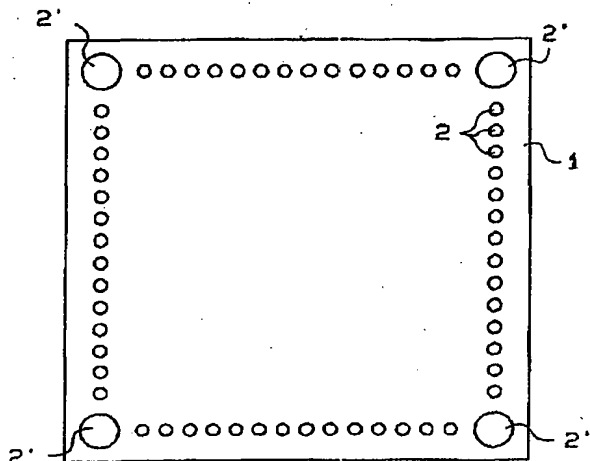
【符号の説明】

1…フリップチップ（フリップチップ1C）、2、2a…パンプ電極列（主パンプ電極）、2'、2b…パンプ電極列（補助パンプ電極）、3…はんだパンプ（はんだ）、4…プリント基板。

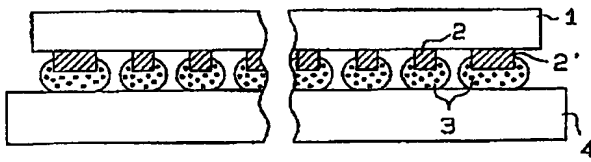
【図2】



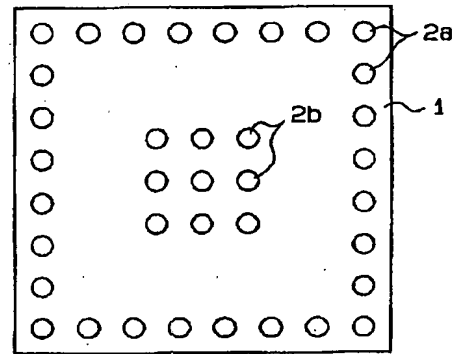
【図3】



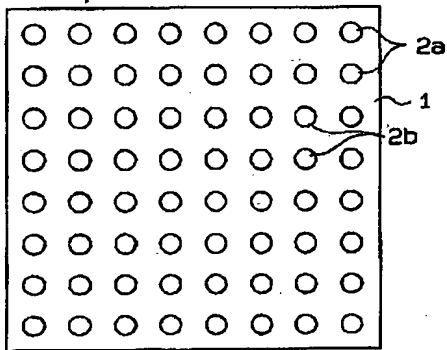
【図4】



【図5】

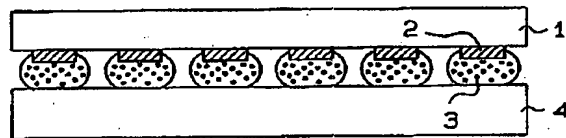


【図6】



【図8】

(a)



(b)

